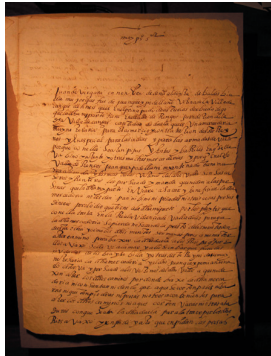


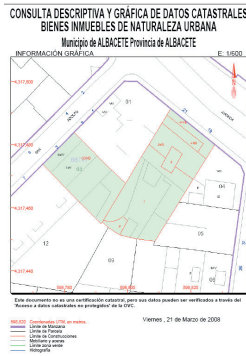
## Una imagen “cuesta” menos que mil palabras

Efrén Díaz Díaz, en colaboración con Felipe Monzón Peñate

ILUSTRE COLEGIO DE ABOGADOS DE MADRID. C.O. DE ARQUITECTOS TÉCNICOS DE TENERIFE



versus



### RESUMEN

*La normativa técnica sobre el derecho de propiedad inmobiliaria ha experimentado a las puertas del Siglo XXI un salto cualitativo sin precedentes al albur de las nuevas tecnologías, en la “Era del Conocimiento”, caracterizada por la Investigación Básica y Aplicada, el Desarrollo Tecnológico y la innovación (I+D+i).*

*El Derecho, con sus implicaciones técnico-jurídicas, no es ajeno a las actuales transformaciones tecnológicas, por lo que se amplían los aspectos técnicos del llamado “Derecho Inmobiliario”. Así, se desarrollan el software y las modernas aplicaciones digitales que buscan dar respuesta a los nuevos retos que plantea el derecho de propiedad, su salvaguarda ante los Tribunales, y el reflejo gráfico de su realidad física en el Registro de la Propiedad y en el Catastro Inmobiliario.*

### LA REVOLUCIÓN DIGITAL EN EL DERECHO DE PROPIEDAD INMOBILIARIA. APLICACIONES PRÁCTICAS EN EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD, CATASTRO INMOBILIARIO Y EDIFICACIONES.

#### 1. INTRODUCCIÓN

El derecho de propiedad inmobiliaria ha experimentado en los últimos años un salto cualitativo sin precedentes con el desarrollo de las nuevas tecnologías, y se enmarca en la “Era del Conocimiento”, caracterizada por la Investigación Básica y Aplicada, el Desarrollo Tecnológico y la innovación (I+D+i). En esta nueva era, superado el estadio de la era industrial, nos encontramos en la denominada “sociedad de la información”. El Derecho, con sus implicaciones técnico-jurídicas, no es ajeno a estas importantes transformaciones. Antes bien, desde el Legislador hasta los Técnicos y Especialistas de variadas disciplinas han acogido en sus aplicaciones y desarrollos prácticos la “revolución tecnológica” auspiciada por la Legislación vigente, revolución también plasmada en la normativa técnica.

En particular, la manera de enfocar el derecho de propiedad inmobiliario, y sus consecuencias en la vida cotidiana, ha seguido una línea paralela al desarrollo y la innovación tecnológica. Así se aprecia tanto en la Legislación, profusa y profunda, que amplía los aspectos técnicos del llamado “Derecho Inmobiliario”, como en las modernas aplicaciones y software digital que buscan dar respuesta a los nuevos retos que plantea el derecho de propiedad, su salvaguarda ante los Tribunales, y el reflejo de su realidad física en el Registro de la Propiedad y en el Catastro Inmobiliario.

Ante esta novedosa situación, la tarea de técnicos especialistas (arquitectos técnicos, topógrafos, ingenieros, juristas, agentes inmobiliarios, proveedores energéticos, promotores inmobiliarios y constructores, inversores...) cobra una destacada importancia para concordar la realidad física existente y su más exacto reflejo jurídico o representación gráfica en diversas aplicaciones prácticas. Importancia que aumenta en tanto la discordancia entre la realidad física y la registral o catastral es, en ocasiones, perjudicial para el interés económico y jurídico de todos los implicados en el sector inmobiliario, urbanístico y de la construcción en general.

En este contexto, tras la Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007, establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE), disponer de aplicaciones informáticas y software específico nos lleva a concluir que *una imagen “cuesta” menos que mil palabras*.

El menor coste no sólo es económico, al permitir reducir notablemente el gasto por prestación de servicios técnicos y jurídicos. También comporta un coste menor de tiempo, en cuanto que la celeridad de plazos y procedimientos jurídicos, en vía administrativa o judicial, requiere una respuesta pronta a las cuestiones técnicas planteadas en cada supuesto. De este modo, la *“imagen”*, que, según el caso, tendrá forma de plano, mapa, vista tridimensional o similares, permite una versatilidad que facilita la comprensión de complejos aspectos técnicos, proporciona mejores elementos de juicio técnico y jurídico, y simplifica el diálogo entre los agentes intervinientes en el sector inmobiliario, urbanístico y de la construcción en general, en un contexto multidisciplinar. A la vez, se logra evitar informes, periciales y dictámenes que *con mil palabras* no logran exponer *prima facie* lo que *“una imagen”* comunica con detalle, expresividad y rigor. Más aún, esa *imagen*, precisa y elaborada, hará comprensible el significado de esas *mil palabras*, también necesarias, especialmente en la relación y comunicación entre los agentes y especialistas técnicos y jurídicos.

## **2. NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN EN LOS PROYECTOS Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS.**

Las novedades legislativas en la materia, con precedentes ya consagrados en el tiempo, hacen aconsejable atender de forma sistemática a la legislación aplicable, su estructura y cuerpo general, de interés para cuantos agentes operan en el sector que abordamos.

El Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo, dedica su Disposición Adicional Primera al *“Sistema de información urbana”*, con el fin de promover la transparencia, al establecer que *“la Administración General del Estado, en colaboración con las Comunidades Autónomas, definirá y promoverá la aplicación de aquellos criterios y principios básicos que posibiliten, desde la coordinación y complementación con las administraciones competentes en la materia, la formación y actualización permanente de un sistema público general e integrado de información sobre suelo y urbanismo, procurando, asimismo, la compatibilidad y coordinación con el resto de sistemas de información y, en particular, con el Catastro Inmobiliario”*.

No obstante, otra normativa más novedosa, objeto y fundamento principal de este estudio, gravita sobre la denominada *“Infraestructura de Datos Espaciales”*, con alcance europeo, de especial interés en España, y con un amplio desarrollo tras la citada Directiva 2007/2/EC (INSPIRE), de la que trae causa el Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España; el Real Decreto 1545/2007, de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional; y la Orden FOM/956/2008, de 31 de marzo, por la que se aprueba la política de difusión pública de la información geográfica generada por la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional.

Ante la demanda de información geográfica por la sociedad española, que siempre ha existido, actualmente se percibe una fuerte tendencia de crecimiento, impulsada por los requerimientos de las Universidades, Organismos de Investigación y empresas públicas, así como por la demanda de las empresas privadas y los usuarios particulares en general. Junto a la amplia disponibilidad de datos geográficos y al desarrollo de las técnicas que ofrece la Sociedad del Conocimiento, surge un nuevo modelo de explotación de la información geográfica, que permite reducir drásticamente los costes individualmente repercutibles.

Así, la Directiva 2007/2/CE (INSPIRE) señala en su Preámbulo que las infraestructuras de información espacial de los Estados miembros *deben concebirse de forma que se garantice el almacenamiento, disponibilidad y mantenimiento de datos espaciales al nivel de detalle más adecuado*; que sea posible combinar, de forma coherente, datos espaciales de diversas fuentes en toda la Comunidad y puedan ser compatibles entre distintos usuarios aplicaciones; que sea posible que los datos espaciales recogidos a un determinado nivel de la autoridad pública sean compartidos con otras autoridades públicas; que pueda darse difusión a los datos espaciales en condiciones que no restrinjan indebidamente su utilización generalizada; que sea posible localizar los datos espaciales disponibles, evaluar su adecuación para un determinado propósito y conocer las condiciones de uso, todo ello sin perjuicio de la existencia o posesión de derechos de propiedad intelectual de las autoridades públicas.

### **3. EL DERECHO DE PROPIEDAD INMOBILIARIA Y LA REVOLUCIÓN DIGITAL**

#### **3.1. DESDE EL CÓDIGO CIVIL DE 1889 A LA LEGISLACIÓN DEL SIGLO XXI**

Este estudio no tiene por objeto un desarrollo extenso de la legislación sobre la propiedad inmobiliaria desde los albores de la Sociedad Industrial hasta la Sociedad del Conocimiento, pero sí es oportuno dejar constancia de la profunda transformación experimentada hasta el momento en la concepción de la propiedad, en su correspondiente legislación y en el modo de procurar su salvaguarda a través de mecanismos privados y públicos, tanto registrales como judiciales, su tutela frente a terceros y su mayor transmisibilidad, pasando de un régimen agrario de la propiedad a un régimen de libre mercado en una sociedad globalizada.

#### **3.2. NOVEDADES LEGISLATIVAS**

Destaca en los comienzos del Siglo XXI el impulso legislativo de las nuevas tecnologías así como su aplicación en el reflejo gráfico del derecho de propiedad y su publicidad erga omnes a través del Registro de la Propiedad (v. gr. expedición telemática de notas simples informativas, o información registral gráfica) y del Catastro Inmobiliario (v. gr. desarrollo de la Oficina Virtual del Catastro; consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales de bienes inmuebles de naturaleza urbana; certificaciones catastrales expedidas por fedatarios públicos).

Hasta tiempos recientes, la localización, identificación y descripción fáctica y jurídica de inmuebles, especialmente de parcelas en suelo rústico (o *suelo rural*, según la nueva terminología del texto refundido de la Ley de Suelo de 20 de junio de 2008), ha supuesto una ardua tarea para técnicos y juristas, agravada en ocasiones por la falta de información geoespacial, cartográfica, topográfica o geográfica disponible.

La legislación promulgada sobre la materia y sus áreas concordantes ha buscado colmar esta laguna impulsando el empleo de las nuevas tecnologías, como por ejemplo la Ley 56/2007, de 28 de diciembre, de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información o, en el ámbito autonómico, la Ley 3/2008, de 24 abril, de modificación de la Ley 9/1997, de 9 de diciembre, de creación del Instituto Cartográfico Valenciano.

### 3.3. APLICACIONES DIGITALES DESTACABLES

La actividad de los agentes técnicos y jurídicos en el ámbito de la propiedad inmobiliaria se ha visto notablemente mejorada por el “*Sistema de Información Geográfica*” (SIG o GIS, en su acrónimo inglés). Se trata de la integración organizada de *hardware*, *software*, datos geográficos y recursos humanos, diseñado para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión. Puede definirse como un modelo de una parte de la realidad referido a un sistema de coordenadas terrestre y construido para satisfacer unas necesidades concretas de información.

Un Sistema de Información Geográfica permite mostrar la información en capas temáticas para realizar complejos análisis multicriterio. El SIG funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos y “metadatos”) que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital. De esta forma, señalando un objeto se conocen sus atributos e, inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede conocer su localización en la cartografía.

Entre otras, la razón fundamental para utilizar un SIG es la gestión de información espacial. El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, y facilitando al profesional la posibilidad de interrelacionar la información existente a través de la topología de los objetos, con el fin de generar otra nueva que no podríamos obtener de otra forma.

En un Sistema de Información Geográfica (SIG), las relaciones espaciales se establecen entre los diferentes elementos gráficos (topología de nodo/punto, topología de red/arco/línea, topología de polígono) y su posición en el mapa (proximidad, inclusión, conectividad y vencidad). Estas relaciones, que para el ser humano pueden ser obvias a simple vista, el software debe establecerlas mediante un lenguaje y unas reglas de geometría matemática. La capacidad de crear topología es lo que diferencia a un SIG de otros sistemas de gestión de la información.

Esta nueva realidad ya tiene su regulación específica en el artículo 26 del Real Decreto 1545/2007, de 23 de noviembre, regulador del Sistema Cartográfico Nacional: *Se entiende por Infraestructura Nacional de Información Geográfica el conjunto de Infraestructuras de Datos Espaciales que contiene toda la información geográfica oficial disponible sobre el territorio nacional, el mar territorial, la zona contigua, la plataforma continental y la zona económica exclusiva. A efectos de este Real Decreto, tendrán la consideración de Infraestructura de Datos Espaciales aquellas estructuras virtuales integradas por datos georreferenciados distribuidos en diferentes sistemas de información geográfica, accesibles vía Internet con un mínimo de protocolos y especificaciones normalizadas que, además de los datos y sus descripciones (metadatos), incluyan las tecnologías de búsqueda y acceso a dichos datos, las normas para su producción, gestión y difusión, así como los acuerdos entre sus productores y entre éstos y los usuarios.*

En el caso de la propiedad inmobiliaria, la Infraestructura de Datos Espaciales resulta de gran utilidad al permitir superponer capas temáticas y, mediante transparencia, trasfundir la información de múltiples capas. Así, además de confirmar que los datos o metadatos (grupo de datos, llamado también “*recurso*”) sean correctos, se logra detectar los posibles errores de identificación, medición o posición. Valgan, como ejemplo, las siguientes imágenes, en el caso de un Plan General de Ordenación Urbana, que no llegó a ejecutarse según planeamiento:





Fig.1. Superposición de un PGOU sobre el WMS D.G. Catastro en Google Earth.



Fig.2. Detalle de la Superposición de un PGOU sobre el WMS D.G. Catastro en Google Earth.

Para la Geografía, la Geología, la Topografía, la Biología y demás Ciencias que hacen uso de la información geográfica, incluida la Arquitectura y el Derecho en los ámbitos que le son propios, los SIG constituyen una verdadera revolución para el conocimiento de los elementos y fenómenos que tienen lugar en la superficie terrestre, especialmente con la superposición de las cartografías temáticas de diverso orden. Por ejemplo, ver simultáneamente sobre el Catastro Inmobiliario los vértices geodésicos de una concreta zona, la cartografía del Instituto Geográfico Nacional, y las fincas registrales con su número registral:

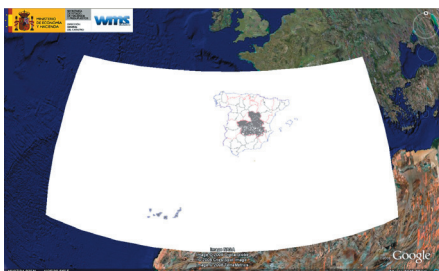


Fig.3. Cobertura nacional de Catastro y de Geobase sobre el WMS D.G. Catastro en Google Earth.



Fig.4. Números registrales en capa de Geobase, sobre Google Earth.

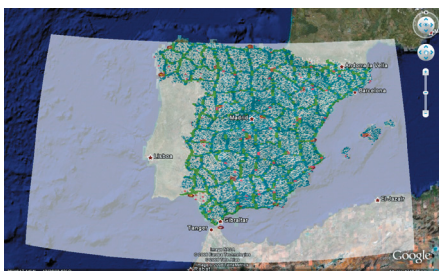


Fig.5. Vértices Geodésicos de la Península Ibérica e Illes Balears en Google Earth.

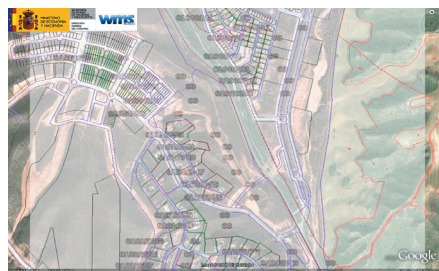


Fig.6. Superposición de Catastro Inmobiliario y Geobase en WMS D.G. Catastro, sobre Google Earth.

## 4. LA ERA DEL CONOCIMIENTO EN EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD, EL CATASTRO INMOBILIARIO Y LA REALIDAD FÍSICA GEOREFERENCIADA

### 4.1. EN EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD

Las Bases Gráficas Registrales comprenden las operaciones con Bases Gráficas, los Datos asociados, que pueden proceder de muy diversas fuentes, en relación con la gestión gráfica de fincas, y la Administración del Sistema de Bases Gráficas. Paulatinamente se han establecido Directrices

generales para la utilización de Bases Gráficas en los Registros de la Propiedad, con trascendencia en las relaciones Registro/Administración Territorial, especialmente el Catastro Inmobiliario y Corporaciones Locales, según resulta de la Ley Hipotecaria (cfr. art. 9.1 Decreto de 8 de febrero de 1946, modificado por la Ley 24/2001, de 27 de diciembre).

El estudio de las Bases Gráficas Registrales, de reciente implantación en los Registros de la Propiedad, ha dado lugar al desarrollo de una herramienta digital conocida como “GeoBase”.

Consiste en la incorporación progresiva a los Registros de la Propiedad de un sistema de información gráfica georreferenciada que complete la identificación de la finca registral. Esta tecnología permite asignar a cada una de las fincas inscritas en el Registro, además de la información asociada a ella, su correspondiente representación gráfica, completando por tanto el sistema de seguridad jurídico-inmobiliaria que el Registro ofrece a la sociedad.

Es muy interesante apreciar el alcance de esta novedosa aplicación, que solamente está implementada en menos de la mitad de los Registros de la Propiedad de España, sobre ejemplos significativos de fincas rústicas, fincas urbanas y zona marítimo-terrestre:

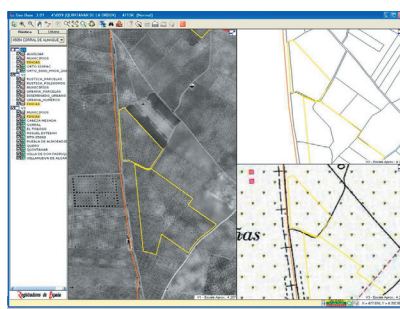


Fig. 7. Pantalla de trabajo de Geobase, sobre diversas bases cartográficas simultáneamente.

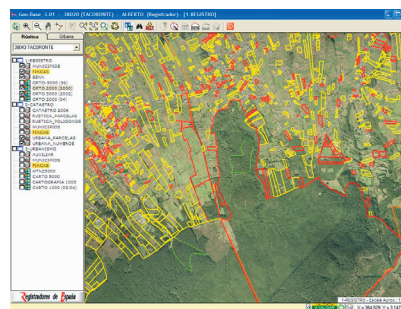


Fig. 8. Pantalla de trabajo de Geobase, con delimitación registral de fincas urbanas.

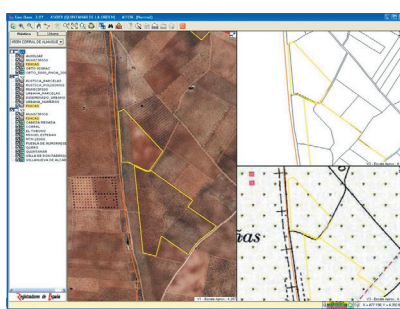


Fig. 9. Pantalla de trabajo de Geobase, con delimitación registral de fincas rústicas.

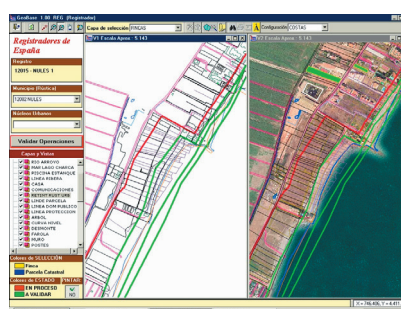


Fig. 10. Pantalla de trabajo de Geobase, con delimitación registral marítimo-terrestre.

## 4.2. EN EL CATASTRO INMOBILIARIO

El “Catastro Inmobiliario como parte de las Infraestructuras de Datos Espaciales Europeas” ha sido contemplado como una nueva realidad en la Conferencia de Lisboa (29 y 30 de noviembre de 2007) con motivo del análisis de “Los Catastros Latinoamericanos en Internet”.

La preocupación en Europa surge de la competencia de la Unión Europea en materia medioambiental (artículo 175 del Tratado UE), cuyo concepto de medio ambiente incluye todo tipo de actividades

que puedan repercutir en él. La perspectiva europea de la edificación tiene un especial significado tanto para el entorno urbano, como para la transformación urbanística del medio rural, unas veces positiva y, otras, un riesgo y una agresión medioambiental efectiva (cfr. Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental: régimen administrativo de responsabilidad ambiental de carácter objetivo e ilimitado basado en los principios de prevención y de que *quien contamina paga*). De este modo, la información espacial resulta necesaria para la adecuada definición de la política medioambiental y de las relacionadas con ella, como la catastral.

Los problemas actuales relativos a disponibilidad, calidad, organización, accesibilidad y puesta en común de información espacial son comunes a un gran número de políticas y de temáticas, en los diferentes niveles de la autoridad pública, pero en gran medida son resueltos y mejorados sobre la información ofrecida por el Catastro Inmobiliario.

Junto con el objetivo de INSPIRE, que busca la preparación de un marco legislativo que consiga que se disponga de fuentes relevantes y armonizadas de Información Geográfica de calidad para dar soporte a la formulación, implementación y evaluación de sus políticas, el Catastro Inmobiliario, el Geoportal INSPIRE y el resto de Sistemas de Información Geográfica permitirá combinar información y conocimientos del territorio, procedentes de distintos sectores y elaborados por distintas Autoridades, y poner al alcance de todos, administraciones, empresas y ciudadanos, toda la cartografía y sus datos asociados existentes en el territorio europeo.

Los anexos I, II, y III de la Directiva 2007/2/EC (INSPIRE) recogen la división en temas de los conjuntos y servicios de datos espaciales según los distintos periodos de implementación y requisitos para su armonización. El Anexo I presta especial atención a la localización de las propiedades, basada en identificadores de direcciones, por ejemplo, el nombre de la vía pública o el número de la finca, y a las parcelas catastrales, junto a los Sistemas de coordenadas de referencia y de cuadrículas geográficas, nombres geográficos, redes de transporte, hidrografía y lugares protegidos.

El Catastro Inmobiliario de España permite ya dar cumplimiento a los cinco principios de INSPIRE: 1. Los datos se deben recoger una sola vez y ser mantenidos en el nivel donde se haga de forma más eficaz. 2. Debe ser posible combinar datos de distintas fuentes y compartirlos entre usuarios (interoperabilidad, por ejemplo a través del WMS de la D. G. del Catastro). 3. Los datos se deben recoger en un nivel propio de la Administración y compartirlos entre todos los niveles. 4. Los datos espaciales necesarios deben estar disponibles en condiciones que no restrinjan su amplio empleo. 5. Debe ser fácil para todos descubrir qué datos espaciales están disponibles, evaluar su adecuación para cada objetivo y conocer en qué condiciones se puede emplear.

Por ejemplo, el visor del IGN permite dicha visualización combinada del Catastro Inmobiliario:

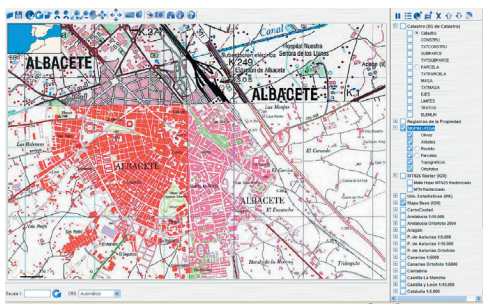


Fig.11. Visualización de SIGPAC-FEGA en el Visualizador de Mapas del I.G.N.

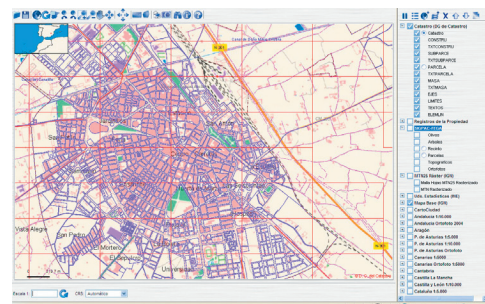


Fig. 12. Visualización de Catastro en el Visualizador de Mapas del I.G.N.



La Incidencia sobre la Información Catastral de la Directiva INSPIRE supone el reconocimiento de la parcela catastral como parte de la información básica sobre la que se generará toda la infraestructura de datos espaciales.

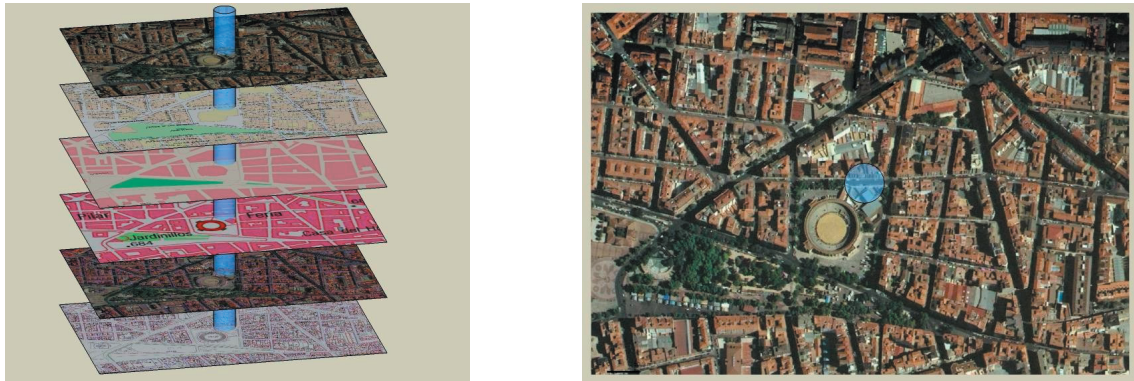


Fig. 13. Superposición de “imágenes” y su variada composición, cuyo resultado es la “información gráfica”.

En la legislación nacional reciente, la importancia de la información gráfica se reconoce en múltiples normas con rango legal. El Real Decreto Legislativo 1/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Catastro Inmobiliario (LCI), dedica su Título III a la *Cartografía Catastral*. Establece que *la representación gráfica de los bienes inmuebles comprenderá en todo caso su descripción cartográfica* (art. 33.1).

En todo caso, *la base geométrica del Catastro Inmobiliario está constituida por la cartografía parcelaria elaborada por la Dirección General del Catastro*, siendo de aplicación a la cartografía catastral lo dispuesto en la Ley 7/1986, de 24 de enero, de Ordenación de la Cartografía, en las escalas y con las especialidades establecidas reglamentariamente (en especial, en el Real Decreto 1545/2007, de 23 de noviembre, regulador del Sistema Cartográfico Nacional).

La cartografía catastral define, entre otras características que se consideran relevantes, *la forma, dimensiones y situación de los diferentes bienes inmuebles susceptibles de inscripción en el Catastro Inmobiliario, cualquiera que sea el uso o actividad a que estén dedicados, constituyendo en su conjunto el soporte gráfico de éste* (art. 34 LCI). En particular, dicha cartografía contiene los “polígonos catastrales”, determinados por líneas permanentes del terreno y sus accidentes más notables, como ríos, canales, pantanos, vías de comunicación, límite de término municipal y clases de suelo. Además, contempla con detalle las “parcelas” o porciones de suelo que delimitan bienes inmuebles, y las construcciones emplazadas en ellas con, en su caso, las subparcelas o porciones de sus distintos cultivos o aprovechamientos.

La cartografía catastral tiene el carácter de temática, por cuanto incorpora información adicional específica, y se obtiene a partir de la cartografía básica realizada de acuerdo con una norma establecida por la Administración General del Estado mediante procesos directos de medición y observación de la superficie terrestre, lo que le confiere una notable fiabilidad. A tal fin, en los trabajos topográfico-catastrales se utilizan las técnicas adecuadas para asegurar el enlace de las redes topográficas catastrales con la red geodésica nacional (Ley 11/1975, de 12 de marzo, sobre Señales Geodésicas y Geofísicas).

En las imágenes siguientes se puede apreciar el contenido de la “Información Gráfica” Catastral, que comprende, según el caso, manzana, parcela, construcciones, mobiliario y aceras, zona veda e hidrografía:

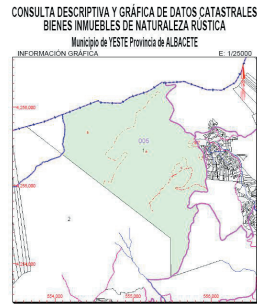


Fig.14. Información gráfica de bienes inmuebles de naturaleza rústica.

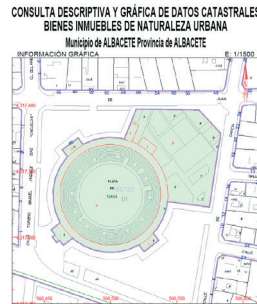


Fig.15. Información gráfica de bienes inmuebles de naturaleza urbana.

### 4.3. REALIDAD FÍSICA GEOREFERENCIADA

#### 4.3.1. IMPORTANCIA DE LA GEODESIA

La Geodesia es una de las Ciencias más antiguas cultivadas por el hombre. *El objeto de la Geodesia es el estudio y determinación de la forma y dimensiones de la Tierra, de su campo de gravedad, y sus variaciones temporales; constituye un apartado especialmente importante la determinación de posiciones de puntos de su superficie. Esta definición incluye la orientación de la Tierra en el espacio. Etimológicamente la palabra Geodesia, del griego  $\gamma \eta \delta \alpha \iota \omega$  (divido la tierra), significa la medida de las dimensiones de la Tierra, en su acepción moderna también engloba el estudio del campo de gravedad* (“Introducción Histórica a la Geodesia”, Miguel J. Sevilla de Lerma, Instituto de Astronomía y Geodesia. Facultad de Ciencias Matemáticas. Universidad Complutense de Madrid).

La Geodesia es una ciencia básica, con unos fundamentos fisicomatemáticos y unas aplicaciones prácticas en amplias ramas del saber, como en topografía, cartografía, fotogrametría, navegación e ingenierías de todo tipo, sin olvidar su interés para fines militares, geoestratégicos o comerciales, íntimamente relacionada con la astronomía y la geofísica.

No es una ciencia alejada del objeto de nuestro estudio, sino que todo el proceso de determinación de posiciones geodésicas está intrínsecamente ligado con la forma y dimensiones de la Tierra, base de la representación gráfica espacial. El problema de la determinación de la figura de la Tierra no es puramente teórico sino que tiene una proyección práctica en lo referente al cálculo de coordenadas de puntos y a la resolución de problemas geométricos sobre su superficie.

#### 4.3.2. MEDICIONES DEL PLANETA: EVOLUCIÓN E HITOS. MEDICIÓN DIGITAL: GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS)

En Geodesia *la superficie matemática de la Tierra es el “geoide”, superficie equipotencial en el campo de la gravedad terrestre que se toma como cota cero en la determinación de altitudes ortométricas* (Miguel J. Sevilla de Lerma, op. cit.). *La materialización aproximada del geoide sería una superficie que envolviera la Tierra y que resultase de la prolongación de la superficie media de los mares a través de los continentes, siendo normal a todas las líneas de fuerza del campo gravífico terrestre. La determinación del geoide se convierte así en uno de los objetivos fundamentales de la Geodesia.*



Según el Profesor Sevilla de Lerma, otros fines prácticos de la “Geodesia regional o utilitaria” aluden a la formación de cartas o mapas en su más amplio sentido, desde la carta topográfica fundamental de un país a las cartas o mapas especiales para fines concretos. *En estos menesteres la Geodesia debe proporcionar la infraestructura geométrica necesaria y efectuar mediciones precisas de distancias, ángulos, altitudes, orientaciones y observaciones mediante satélites, etc.* En síntesis, la formulación matemática se aborda en la teoría de Redes Geodésicas. La evolución de la Geodesia culmina en la década de los ochenta del Siglo XX, en la que se desarrolla la gravimetría marina y aerotransportada con precisiones de 1 miligal. Se trabaja con seguimiento satélite a satélite. Se continúa y perfecciona el seguimiento láser de satélites y de la Luna. Se establecen las primeras redes geodésicas mundiales. Se siguen lanzando satélites geodésicos y se desarrollan y comercializan receptores portátiles GPS de 10 fabricantes.

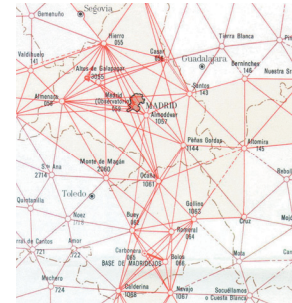


Fig. 16. Red Geodésica Española (Madrid).

Sin duda, en esta década las investigaciones se dirigen fundamentalmente a la Geodesia integrada, Geodesia operativa, optimización de redes, rotación de la Tierra y determinación del geoide. Se establecen los Datums Norteamericanos NADS-83 y NAVD-87. Se determina y comienza a usarse el Sistema Geodésico Mundial WGS-84. También se establece el Sistema Europeo ED-87 y la Red Europea Unificada de Nivelación UELN-73. En el GPS también se logran levantamientos estáticos y cinemáticos con precisiones centimétricas relativas.



Fig. 17. Red GPS IBERIA95.

En los años noventa continúan los desarrollos iniciados en la década anterior, presentándose ya resultados tangibles de gran precisión. Se establecen las redes continentales por técnicas GPS y las redes nacionales de orden cero. Un buen ejemplo es la red IBERIA 95 establecida por los Institutos Geográficos de España y Portugal.

#### 4.3.3. REALIDAD FÍSICA GEORREFERENCIADA

Sobre la amplia base geodésica, el Proceso de implantación de sistemas GIS en las organizaciones y al alcance de los profesionales ofrece nuevas posibilidades y mayores beneficios gracias a las tecnologías de la información espacial, con particular aplicación al sistema de gestión de expedientes técnico-jurídicos.

El escenario de aplicación tradicional de la Información Geoespacial ha partido de aplicaciones diversas, referidas principalmente a la producción cartográfica y al análisis espacial ligado a problemáticas y áreas concretas, y se ha basado en el empleo de herramientas complejas, que han precisado de un conocimiento muy especializado, las cuales se han sustentado en una arquitectura difícilmente integrable, dando lugar a un sistema monolítico de información espacial.

Como consecuencia, los Sistemas GIS no se alineaban con los procesos de negocio y se hallaban desconectados de sus flujos de información, con lo que no se aprovechaban las ventajas potenciales de la información espacial y tampoco permitían procesos para actualizar la información espacial.

En la actualidad, no hay duda de los beneficios de la información espacial. La componente espacial está presente en buena parte de la información manejada diariamente por sistemas convencionales y, además, puede ser georreferenciada, con lo cual aumenta su precisión.

Asimismo, los operadores espaciales (proximidad, adyacencia, inclusión, etc.) permiten establecer relaciones entre informaciones, que de otra forma resultarían inconexas, con sus relevantes ventajas en el campo técnico-jurídico.

A nuestro juicio, como conclusión, es posible plantear tratamientos específicamente espaciales para dar fundamento a la toma de decisiones técnicas y jurídicas, para el análisis de relaciones de causalidad, identidad o localización, para la modelización de reglas de negocio, como soporte de la gestión de nivel operativo, etc. Una oportunidad para mejorar la calidad y actualización de la información espacial directamente ligada a la organización y a la actuación técnica, pero también jurídica.

#### 4.3.4. REALIDAD Y REPRESENTACIÓN

Los aspectos espaciales y otros elementos de información gráfica de la realidad resultan necesarios en la tramitación de diferentes expedientes, al permitir establecer coincidencias, duplicidades, reiteraciones, etc., incluso entre cuestiones no directamente relacionadas, difícilmente detectables de otra manera, especialmente al disponer de referencias registrales y catastrales actualizadas. En definitiva, la realidad y su representación gráfica facilitan y simplifican el análisis espacial, pero con incuestionable valor añadido.

##### 4.3.4.1. Representación gráfica: Modelos de datos (Figs. 18 y 19)

Estos modelos de datos permiten visualizar cómo los elementos constructivos, organizativos y de diversa naturaleza, aunque puedan estudiarse aislados, precisan un estudio integrado por su localización y características, en relación con su entorno.



##### 4.3.4.2. Cartografía digital básica

El desarrollo de la Cartografía digital en Internet es extenso, si bien destaca la cartografía oficial de la Administración General del Estado (*Cartografía Catastral en Internet y Ponencias de Valores Catastrales, Cartociudad, el Portal de Hidrocarburos, el Atlas Estadístico de las áreas urbanas, Portal Metadatos de Información Geográfica, la Infraestructura de Datos Espaciales de España*), la de ámbito regional (Andalucía, Aragón, Islas Canarias, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Comunidad Foral de Navarra, Comunidad Valenciana, Extremadura, Galicia, Illes Balears, La Rioja, País Vasco, y Principado de Asturias), y la de algunas Organizaciones, como el Observatorio de Sostenibilidad (información georeferenciada sobre aspectos socioeconómicos, ambientales, culturales, territoriales y de gobierno que permiten evaluar la sostenibilidad del desarrollo español).



##### 4.3.4.3. Realidad representada

###### A) Visualización.

La visualización georeferenciada de la realidad a través de Internet, además de rapidez de acceso, permite diferente nivel de detalle según el visualizador, la temática general o particular, la cartografía oficial (básica, derivada o temática), o el modo de vista.

Algunos ejemplos:

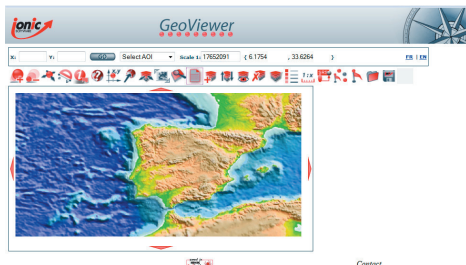


Fig. 20. España en relieve, por GeoViewer.



Fig. 24. Espacio mundial, por Open Geospatial Consortium, Inc.® (OGC) Viewer.



Fig. 21. Parcelario sobre ortofoto de SIGPAC, en Visor IDEE.

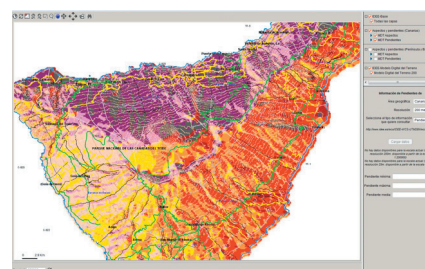


Fig. 23. Análisis de relieve (Tenerife), en IDEE.

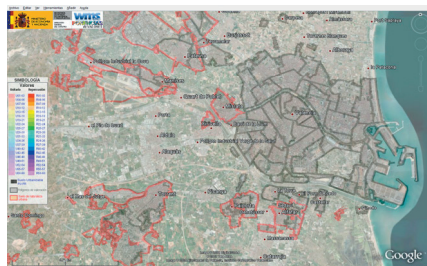


Fig. 22. Mapa de Ponencias de Valor Catastral (Valencia), sobre Google Earth.

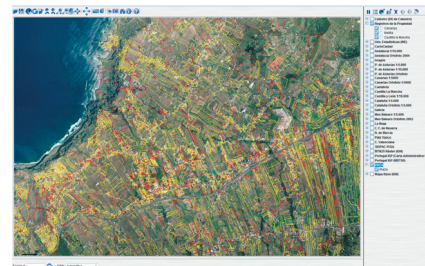


Fig. 25. Fincas registrales sobre ortofoto del P.N.O.A. (Tacoronte, Tenerife), en Visor IDEE.

## B) Mediciones: distancias, superficies.

Los diferentes sistemas de información gráfica expuestos en este estudio permiten efectuar mediciones precisas, especialmente sobre base georeferenciada, cuya ulterior comprobación *in situ* será técnicamente posible.

Destacamos la medición de superficie mediante la *Oficina Virtual del Catastro* (OVC, <http://ovc.catastro.meh.es/>), y mediante la *Infraestructura de Datos Espaciales de España* (IDEE, <http://www.idee.es/>), si bien su principal dificultad práctica es la de no poder modificar los puntos trazados, con lo que en caso de error habrá que iniciar de nuevo la medición. Antes de exponer otros sistemas, son interesantes algunos ejemplos en terreno rústico y en urbano:



Fig. 26. Medición del Estadio "El Sardinero" sobre cartografía de la OVC (Santander).

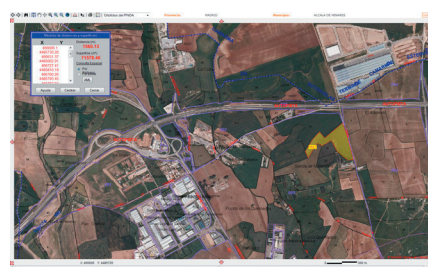


Fig. 27. Medición de parcela rústica sobre cartografía de la OVC (Cantabria).



Para solucionar la dificultad práctica de estas mediciones y mejorar su reflejo gráfico a los efectos técnico-jurídicos que más interesen a cada expediente, cabe contar con aplicaciones informáticas más versátiles y dinámicas, las cuales, realizando la medición sobre georreferencia, permitan modificar los puntos de medición necesarios, así como acotarlos.

Por ejemplo:

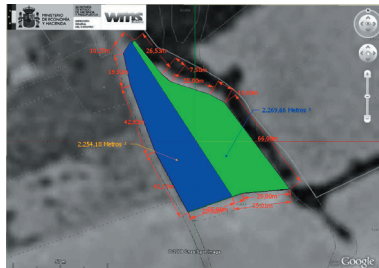


Fig. 28. Medición de parcela rústica, con SketchUp Pro 6.0, sobre Georreferencia de Google Earth, visualizado el WMS de la D.G. del Catastro.



Fig. 29. Medición de inmueble, con SketchUp Pro 6.0, sobre Georreferencia de Google Earth, con relieve en 3D, basado en imagen de GRAFCAN.

## 5. APLICACIONES TÉCNICAS Y JURÍDICAS

### 5.1. APLICACIONES TÉCNICAS: ESPECIALIZADA Y PARA PERITAJES JUDICIALES

La esfera arquitectónica comprende distintos y complejos aspectos en los que conocer el terreno es tan importante como el modo de llevar a cabo la ejecución del proyecto. No en vano, esta actuación es también parte de la esfera jurídica, pues concurren normas jurídicas aplicables al emplazamiento como a todo el proceso que culmina con la finalización de la obra o proyecto, así como a los trámites administrativos o requisitos de obligado cumplimiento que, en ocasiones, se podrían ver simplificados mediante la información gráfica y geoespacial. Para ello, ya es posible servirse de herramientas informáticas basadas en la Infraestructura de Datos Espaciales. Algunas ya han sido estudiadas, como el Registro de la Propiedad y el Catastro Inmobiliario, pero cabría considerar otras interesantes a título enunciativo:

a) “*Navegadores Pesados*”. De uso libre, pero que precisan descargar el software. Permiten superponer información en local de diversos formatos y Web Map Services (WMS), además de la edición de las capas en el equipo informático local, como por ejemplo *Google Earth*.

b) “*Aplicaciones SIG comerciales*”. Permiten la visualización de datos en WMS facilitados a través de Internet. La Open Geospatial Corporation, Inc. (OGC) facilita una relación de productos certificados por el estándar internacional en:

<http://www.opengeospatial.org/resources/?page=products>.

En los peritajes judiciales, cada vez es más frecuente el empleo de imágenes e información espacial y geográfica para reflejar hechos de cierta complejidad. Si bien es cierto que cada caso o expediente requiere un tratamiento individualizado, con carácter general, las novedades periciales que incorpora la Ley de Enjuiciamiento Civil (Ley 1/2000, de 7 de enero) y la Ley de Enjuiciamiento Penal (Decreto de 14 de septiembre de 1882, con numerosas modificaciones), fomentan el empleo de las nuevas tecnologías, por lo que no tendría que existir inconveniente en emplear tales medios en tribunales y administraciones públicas, especialmente cuando sean necesarios conocimientos científicos, artísticos, técnicos o prácticos para valorar hechos o circunstancias relevantes en el asunto o adquirir certeza sobre ellos (cfr. art. 335 de la LEC).

Sin duda, sería un logro importante de nuestro tiempo superar la reticencia a emplear como prueba ante tribunales y organismos públicos un ordenador o similar conectado a Internet con tecnología GPRS o de futura invención, y proyectar al Juez, Magistrado, Funcionario o quien proceda lo que un servidor de información espacial y geográfica facilita al instante y, con frecuencia, con un nivel de detalle que el papel no siempre permite reflejar. Al tratarse de una información oficial y de difícil manipulación al ubicarse en servidores oficiales de público reconocimiento, la constancia probatoria habría de ser plena.

La aplicación y, en su caso, exigibilidad jurídica, de las disposiciones del Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, modificado por: Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre), requerirá en no pocos asuntos mostrar y probar hechos relativos a seguridad estructural, al estado previo a un incendio, utilización de un inmueble o acceso, salubridad, higiene, salud y protección del medio ambiente, protección frente al ruido o al ahorro de energía. Todo ello, con imágenes puede resultar comprensible con mayor facilidad que con palabras.

Valga como ejemplo el incendio que destruyó el Edificio Windsor (Madrid):

## 5.2. APLICACIONES JURÍDICAS

### 5.2.1. APLICACIONES JURÍDICAS JUDICIALES Y EXTRAJUDICIALES

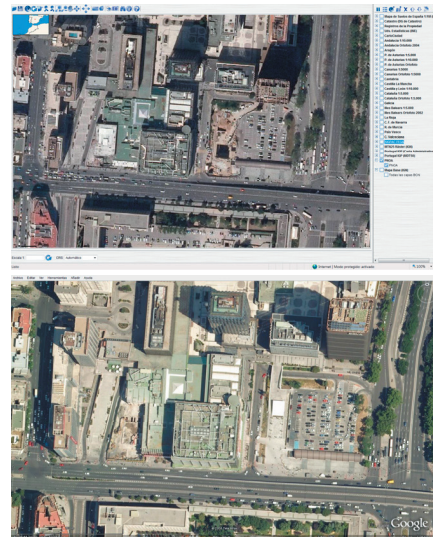
Los expedientes jurídicos pueden tener muy diversa naturaleza y trascendencia, si bien tienen en común la precisión y rigor, así como la necesidad de prueba, carga que pesa sobre quien alega. En este sentido, tanto en vía judicial como ante cuestiones extrajudiciales, la incidencia de la información gráfica, sobre todo registral o catastral, contribuye a clarificar la concreta situación de los bienes inmuebles, y a ofrecer prueba frente a terceros —especialmente mediante la fe pública registral— de las circunstancias inmobiliarias o geoespaciales.

En nuestra experiencia, la aportación gráfica ha permitido la pronta y favorable resolución de asuntos de notable complejidad, cuyo desenvolvimiento no habría llegado a ser tan sencillo para las partes y el juzgador sin la información gráfica empleada. Desde el trazado de líneas eléctricas, con su consiguiente servidumbre de paso sobre subsuelo y en vuelo, hasta la concreta ubicación de obras civiles, como carreteras, pasando por la reanudación del tracto sucesivo de titularidad registral de inmuebles o declaración de titularidad o alteración catastral, el fundamento de las informaciones gráficas empleadas, en no pocos casos, ha sido decisivo.

### 5.2.2. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

El Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, contiene normas jurídicas de directa aplicación a inmuebles, cuyo análisis no corresponde a este estudio.

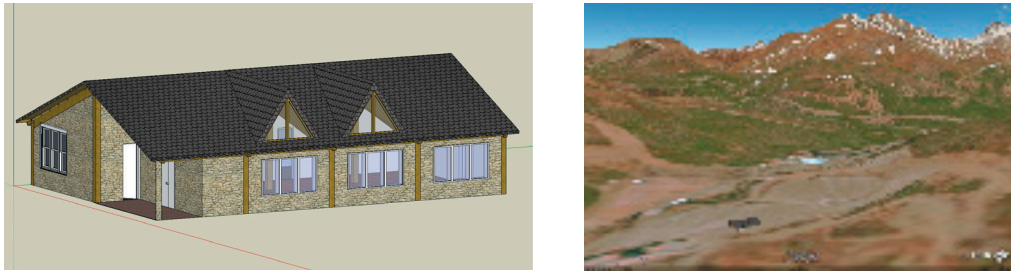
Como se ha señalado en apartados anteriores, la problemática derivada del Código Técnico de la Edificación, en relación con la profusa legislación urbanística, tanto nacional como autonómica, comporta la necesidad de plasmar con frecuencia diferentes situaciones inmobiliarias, lo cual sólo por escrito no es tan claro ni contundente.



*Fig. 30. Comparación de la situación del Edificio Windsor (Madrid), antes y después del incendio en dos visualizadores diferentes, Visor IDEE y Google Earth.*



De este modo, tanto ante la planificación jurídica de un proyecto inmobiliario, como ante situaciones de eventuales responsabilidades derivadas, en su caso, de las leyes civiles, penales o contencioso-administrativas, se revela capital el empleo de una suficiente documentación gráfica, y especialmente por parte de los peritos que han de dictaminar. Como ejemplo, mostramos la diferencia latente que puede llegar a producirse por la sola ubicación de un inmueble, con su consiguiente interés en toda clase de asuntos técnico-jurídicos:



*Fig. 31. Inmueble a escala real en tres dimensiones, modelado con SketchUp Pro 6.0, ubicado sobre Georreferencia de Google Earth, con relieve de la zona de emplazamiento.*

## 6. CONCLUSIONES

### 6.1. IMPORTANCIA E INTERÉS DE LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA

El empleo de una adecuada representación de los elementos de un expediente, fundamentada en la información gráfica oficial o contrastada, es de gran importancia para la mejor y más precisa comprensión de las cuestiones subyacentes, especialmente en las relaciones y comunicación entre agentes técnicos y jurídicos, con una considerable reducción de tiempo y costes económicos, así como una notable mejora de la calidad de los trabajos.

### 6.2. SOFTWARE DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA

El software de representación gráfica adecuado permite documentar, fundar y probar, incluso con carácter oficial en el caso del Registro de la Propiedad y el Catastro Inmobiliario, aspectos inmobiliarios de las cuestiones suscitadas en cuestiones de Arquitectura y Derecho.

### 6.3. MEDICIONES

La posibilidad de efectuar mediciones lineales, de superficie y volumétricas sobre cartografía georreferenciada permite alcanzar elevados niveles de comprensión, rigor y certeza ante situaciones y circunstancias inmobiliarias con considerable trascendencia para la eficiente resolución de controversias jurídicas y clarificación de multitud de aspectos técnicos, en un breve lapso de tiempo, y visualizarlos incluso en las tres dimensiones del espacio.

### 6.4. APLICACIONES TÉCNICAS Y JURÍDICAS

Las aplicaciones técnicas y jurídicas afectadas por las circunstancias del espacio terrestre, su localización e identificación, son tan abundantes como frecuentes, y mediante el empleo de nuevas tecnologías pueden simplificarse, agilizarse y compartirse, con mayor seguridad, fiabilidad e interoperabilidad, facilitando un más acabado trabajo y logrando obtener una convicción más honda en quien conoce de los asuntos, especialmente en sede judicial.

## BIBLIOGRAFÍA

- Directive 2007/2/EC, European Parliament and Council, 14 March 2007, establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE).
- “Introducción Histórica a la Geodesia”, SEVILLA DE LERMA, Miguel J., Instituto de Astronomía y Geodesia. Facultad de Ciencias Matemáticas. Universidad Complutense de Madrid, en [www.iag.csic.es/museo/docs/historia\\_geodesia.pdf](http://www.iag.csic.es/museo/docs/historia_geodesia.pdf).
- El Catastro como parte de las Infraestructuras de Datos Espaciales Europeas, Conferencia de la Dirección General del Catastro titulada “Los Catastros Latinoamericanos en Internet”, Lisboa 29-30 de noviembre de 2007.
- ECHEVERRÍA MARTÍNEZ, Manuel, Presentación sobre “Tecnologías de la Información Espacial aplicadas a la Gestión de Expedientes. El caso de la Gestión del Dominio Público Hidráulico”. Ministerio de Medio Ambiente. Octubre de 2002.
- JUEZ PÉREZ, Andrés, “Seguridad Jurídica en la Información Territorial”, Colegio de Registradores de la Propiedad, Presentación en las reuniones de los Grupos de Trabajo de la IDEE, Palma de Mallorca, 12-13 de junio de 2008.
- Marco de colaboración y nuevos formatos de intercambio. Fernando Serrano Martínez. Subdirector General de Estudios y Sistemas de Información de la Dirección General del Catastro, Octubre de 2006.
- RODRÍGUEZ PASCUAL, Antonio F., Área de Infraestructura de Información Gráfica, Instituto Geográfico Nacional, “Nuevos servicios y recursos en la IDEE”, Presentación en las reuniones de los Grupos de Trabajo de la IDEE, Madrid, 14 de febrero de 2008.
- “Georreferenciación”, Ministerio de Administraciones Públicas, Presentación en las reuniones de los Grupos de Trabajo de la IDEE, Madrid, 14 de febrero de 2008.
- MONTERO LABERTI, Francisco, “Disponibilidad de datos SIGPAC en la IDEE”, Presentación en las reuniones de los Grupos de Trabajo de la IDEE, Madrid, 14 de febrero de 2008.
- CONEJO, Carmen y QUINTANA, Francisco Javier, “Nuevos Servicios Web de la Dirección General del Catastro”, Dirección General del Catastro, Santiago de Compostela, 2007.
- CANO, Alberto, GARCÍA CEPEDA, Francisco, DURÁN BOO, Ignacio, OLIVARES, José Miguel, QUINTANA, Francisco Javier, y VIRGÓS, Luis, “Servicios Web de la Dirección General del Catastro”, Presentación en las reuniones de los Grupos de Trabajo de la IDEE, Madrid, 14 de febrero de 2008.
- “Infraestructura Espacial de Datos, Boletín Informativo para Latinoamérica y el Caribe” (IDE-LAC), Julio 2007, Vol. 4, No. 7.
- Leyes citadas en el cuerpo principal del estudio.

© 2008. Copyright Efrén Díaz Díaz. Todos los derechos reservados. A excepción de CONTART 2009, los derechos de propiedad intelectual pertenecen al autor, siendo necesario el consentimiento expreso y por escrito de éste para la utilización y divulgación, ya sea parcial o total, de los contenidos de esta comunicación. También deben respetarse los derechos de autor del material de terceros. Puede solicitar autorización para copiar, traducir o reproducir el material del autor contenido en esta comunicación, por correo electrónico: [eddcopyright@gmail.com](mailto:eddcopyright@gmail.com).